

## Fluid separator stack

Publication number: DE3448391

Publication date: 1991-11-21

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: **B01D63/08; B01D65/02; B01D63/08; B01D65/00;**  
(IPC1-7): B01D63/08

- European: B01D63/08D10; B01D65/02

Application number: DE19843448391 19841112

Priority number(s): DE19843448391 19841112; DE19830032781U  
19831115

**Report a data error here**

### Abstract of **DE3448391**

A separator stack for fluids consists of planar separator elements with a selective permeability and planar spacer elements with a drainage action. The spacer elements consist of a grid of incompressible wires surrounded by a sealing compound which fills up the voids between them. Close to the holes to be sealed in the grid, the sealing cpd. stands out beyond the grid so that only its thickness determines the total compressibility of the seal

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 34 48 391 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 01 D 63/08**

⑳ Aktenzeichen: P 34 48 391.8-41  
㉑ Anmeldetag: 12. 11. 84  
㉒ Offenlegungstag: 30. 5. 85  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 11. 91

DE 34 48 391 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
15.11.83 DE 83 32 781.9

⑦③ Patentinhaber:  
Sartorius AG, 3400 Göttingen, DE

⑥② Teil aus: P 34 41 249.2

⑦② Erfinder:  
Schmidt, Hans-Weddo, 3414 Hardeggen, DE;  
Grummert, Ulrich, 3400 Göttingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 29 20 253 A1

⑤④ Trennelement aus einem membranartigen mikroporösen Flachfilterzuschnitt

DE 34 48 391 C 2

Die Erfindung betrifft ein Trennelement aus einem membranartigen mikroporösen Flachfilterzuschnitt gemäß Oberbegriff des Hauptanspruchs, wie es nach der DE-OS 29 20 253 bekannt ist. Der darin beschriebene mikroporöse Flachfilterzuschnitt in Form einer anisotropen Ultrafiltrationsmembran wird auf der Filtratseite durch ein papierähnliches, vliesartiges Trägermaterial unterstützt und dieses wird wiederum durch ein Gitter aus Kunststoffdrähten abgestützt. Zur Fluidführung weist dieses Membranelement über den Umfang verteilt angeordnet mehrere kreisrunde Durchbrechungen auf, die durch Dichtungselemente eingefaßt sind, welche aus in die Filtermatrix, die Vliesmatrix und die Gittermatrix eingebrachtes Kunstharz gebildet ist und die einzelnen Schichten untereinander verbindet.

Diese Art der Abdichtung ist relativ aufwendig und stör anfällig und erfordert eine genaue Abstimmung der Dichtungsmasse auf die verschiedenen Membran-, Träger- und Gittermaterialien.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für ein Trennelement der eingangs beschriebenen Bauart eine verbesserte Abdichtung und eine verbesserte Unterstützung empfindlicher Membranelemente zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die im Hauptanspruch angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen unter Schutz gestellt.

Dadurch, daß die mikroporöse Membran mit einem integrierten Stützvlies ausgestattet ist, erhält die Membran eine größere mechanische Stabilität und durch die thermisch und/oder chemische Komprimierung der drainierenden Vliesstruktur im Bereich der abzudichtenden Regionen bleibt einerseits die mechanische Festigkeit auch im Bereich der Dichtungsregionen erhalten, andererseits wird aber durch das Komprimieren der Matrixstruktur des Vlieses eine größenmäßig und breitenmäßig steuerbare Dichtungsstruktur geschaffen.

Der Erfindungsgedanke ist in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf die Vliesseite eines Membranelementes, bestehend aus einer mikroporösen Membran mit integriertem Stützvlies, das regional zu einer Dichtstruktur ausgebildet ist,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch den Randbereich mehrerer Zuschnitte nach der Schnittlinie XIV in Fig. 6,

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie XV-XV in Fig. 1,

Fig. 4 einen Querschnitt nach der Linie XVI-XVI in Fig. 1,

Fig. 5 eine Explosivzeichnung gestapelter Zuschnitte mit kreisrunden und geschlitzten Durchbrechungen und Membran-Vlies-Zuschnitten nach Fig. 1,

Fig. 5A ein Kassettenmodul in Perspektive,

Fig. 6 eine entsprechende bevorzugte Variante mit geschlitzten Durchbrechungen und kreuzweise überströmten Zuschnitten nach Fig. 1, 2,

Fig. 6A ein Kassettenmodul in Perspektive,

Fig. 7 einer Detailschnitt durch ein Filtergehäuse aus Stahl mit einer an die O-Ring-Dichtung angepaßten Dichtstruktur eines Filterelementes nach Fig. 1 und

Fig. 8 einen Detailschnitt durch ein Filtergehäuse aus Kunststoff mit einer an die Klemmnase der Gehäuseteile angepaßten Dichtstruktur eines Filterelementes nach Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 besteht das Trennmedium MV aus einer mikroporösen Membran M, z. B. aus Polysulfon oder Zellosetriacetat auf der Trübseite (in der selektiven Porenstruktur symmetrisch oder asymmetrisch aufgebaut) und einem damit dauerhaft integrierten Stützvlies V auf der Filtratseite. Dieses Stützvlies V besteht aus einem Kunststoffvlies, z. B. aus Polypropylen, hat drainierende Wirkung und erhöht die mechanische Festigkeit des Trennmediums insgesamt. Erfindungsgemäß ist in den abzudichtenden Regionen des Trennmediums die an sich drainierende Vliesstruktur durch thermische und/oder chemische Einwirkung zu einer Dichtstruktur komprimiert, so daß in Verbindung mit Gehäuse- oder Hilfelementen O-Ring-Dichtung 25, Klemmnasen 28, Dichtungen 3, der Abstandshalter 30, 31 sich fluiddichte Verbindungen herstellen lassen, so daß das Fluid F1, F1' und F2 bestimmungsgemäß selektiv nur durch das Trennmedium hindurchtreten kann bzw. in den Durchbrechungen M', 1, 1', 2 geführt wird.

Gemäß Fig. 1, 2, 3 ist auch der Randbereich mit einer Dichtstruktur 20 ausgestattet, so daß die einzelnen Zuschnitte MV und 30, 31 in allen abzudichtenden Bereichen allein durch den Anpreßdruck der Gehäuseteile 8 gemäß Fig. 2 bzw. 21, 22 gemäß Fig. 7 abgedichtet sind. Ist eine dauerhafte Verbindung mehrerer Zuschnitte MV und 30, 31 zu einer Kassette durch Umspritzung mit einer Dichtung 4' der gestapelten und gepreßten Zuschnitte vorgesehen, so ist die Randausbildung zweckmäßig wie bei Fig. 4 ausgebildet, d. h. die Vliesstruktur ist im Randbereich erhalten, so daß die Randdichtung 4' (Fig. 5A, 6A) besser an den Zuschnitten haftet.

Fig. 2 zeigt übrigens die Zuschnitte MV und 31 noch unverpreßt, d. h. noch nicht gegeneinander abgedichtet. Bei Zuschnitten der Abstandshalter 31 endet die Dichtung 3 bündig in der Gitterstärke des Gitters 5. Je nach Vliesstärke sind diese Abstandshalter 31 gegebenenfalls mit solchen mit beidseitig oder einseitig geringfügig überstehender Dichtmasse 3 zu kombinieren.

Fig. 5, 5A zeigen Varianten in der Anordnung und Ausbildung der Durchbrechungen, hier kombiniert in Form von Rundlöchern 1', 2 und Schlitzten 1. Die Schlitzze 1 sind quer zur jeweiligen Strömungsrichtung der betreffenden Fluide angeordnet. Die Gitterstruktur auf beiden Seiten des Stapels ist vorzugsweise durch eine fluiddichte Schutzfolie 11 abgedeckt, die randseitig in die Dichtmasse 4' eingebunden und ein den Durchbrechungen 1, 1', 2 entsprechendes Lochbild aufweist. Die Schutzfolie 11 verhindert ein Eindringen von Schmutzpartikel in die oberen Gewebeabschnitte bei der Handhabung des Kassettenmoduls. An der Randdichtung 4' angeordnete Führungsnuten 13 für nicht dargestellten Spannbolzen erleichtern das Einsetzen und Justieren des Kassettenmoduls zwischen den Endplatten bzw. das Stapeln der kongruenten Zuschnitte MV, 30.

Das unverpreßte Vlies V hat z. B. eine Stärke von 220 µm und die mikroporöse Membran eine Stärke von 60 µm. Bei der Ausführungsform nach Fig. 20 ist das Trennelement MV zwischen zwei Gehäuseteilen 23 und 24 aus Kunststoff eingeklemmt und mit der Klemmnase 28 abgedichtet, und beide Gehäuseteile 23, 24 sind randseitig bei 29 verschweißt, wie es bei Kleinfiltrern nach dem Stand der Technik üblich ist. Das Trennmedium MV kann auch durch eine Ultrafiltrationsmembran M mit einem cut off von  $\geq 5000$  Daltons gebildet sein, deren Membranstruktur der Trübseite und das integrierte Stützvlies (V) der Filtratseite zugewandt ist und eine Schichtstärke von  $\leq 300$  µm aufweist.

Durch die erfindungsgemäße Dichtungsabildung

sind alle handelsüblichen Filtermembrane mit verschiedener Porengröße bzw. cut off verwendbar, da die Dichtungen nicht durch Klebe- oder Schweißverfahren mit den Filterelementen M, M' dichtend verbunden werden müssen, sondern ihre Wirkung als Preßdichtung 5 entfalten.

Der Einsatzbereich der erfindungsgemäßen Filterelemente erstreckt sich auf die Behandlung (Trennung) organischer Flüssigkeiten mit folgenden Inhaltsstoffen: Pigmenten, Metallhydroxyden, kolloidal verteilten Metallen, Keramik, Partikel, Abriebstoffe, emulgierte Öle, Benzin-Wassermischungen. Vorfiltration bei Umkehrosmoseanlagen, Sterilfiltration von Wein und anderen Getränken, Mikrofiltration. Filtration von Blut, Anreicherung von Blut mit Sauerstoff, Separierung von 15 Milchinhaltstoffen, Zellseparierung. Die Auswahl der notwendigen Membranen richtet sich nach den vorgenannten Einsatzzwecken.

#### Patentansprüche

20

1. Trennelement aus einem membranartigen mikroporösen Flachfilterzuschnitt, dessen Ränder zur Bildung einer selektiv permeablen Scheidewand für zwei Fluide zwischen Gehäuseteilen eines umgebenden Gehäuses oder zwischen Gehäusehilfsteilen dichtend einklemmbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der mikroporöse Flachfilterzuschnitt (M) zumindest einseitig mit einem mit der Membranstruktur dauerhaft integrierten Stützvlies (V) 30 mit Drainagewirkung beschichtet ist, und die drainierende Vliesstruktur im Bereich der durch Klemmwirkung abzudichtenden Regionen thermisch und/oder chemisch zur Übernahme der Dichtfunktion zu einer Dichtstruktur (20) komprimiert ist. 35
2. Trennelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützvlies aus einem Kunststoffvlies wie Polypropylenvlies gebildet ist.
3. Trennelement nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennmedium (MV) durch eine Ultrafiltrationsmembran mit einem cut off von  $\geq 5000$  Daltons gebildet ist, deren Membranstruktur der Trübseite und deren integriertes Stützvlies (V) der Filtratseite zugewandt ist, und die eine 45 Schichtstärke von  $\leq 300 \mu\text{m}$  aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

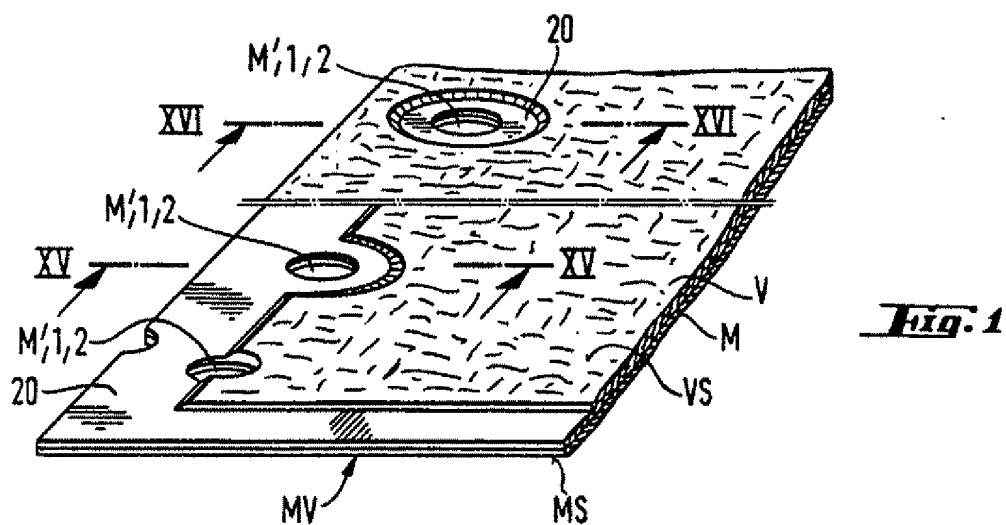
50

55

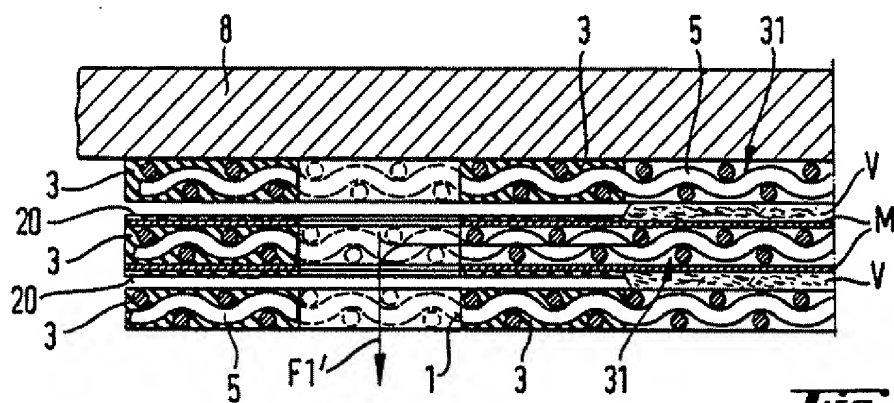
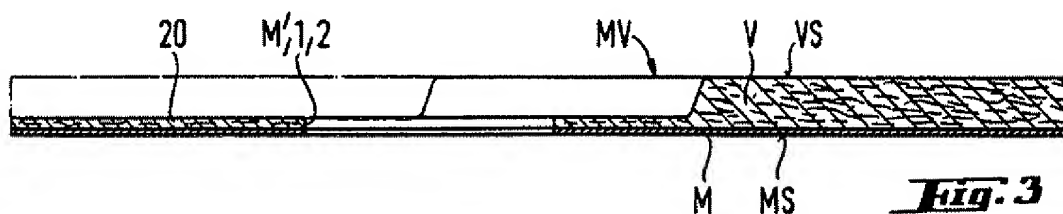
60

65

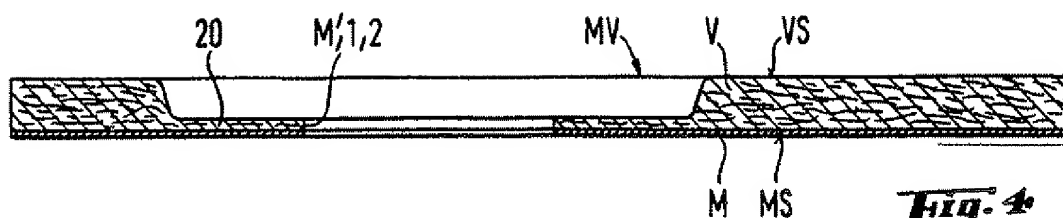
— Leerseite —



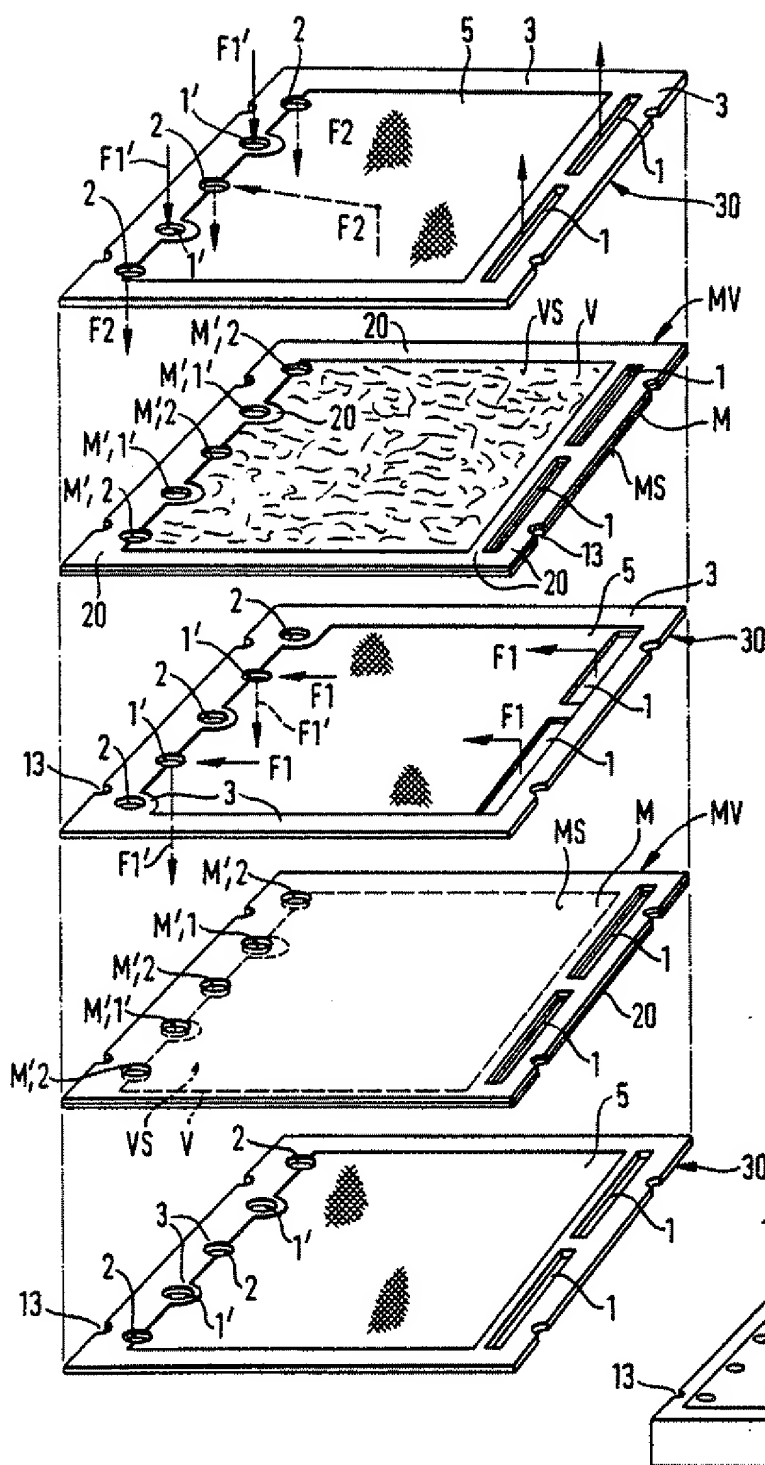
**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

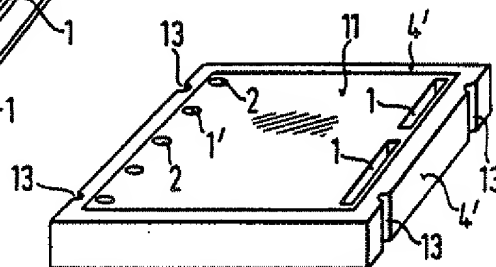


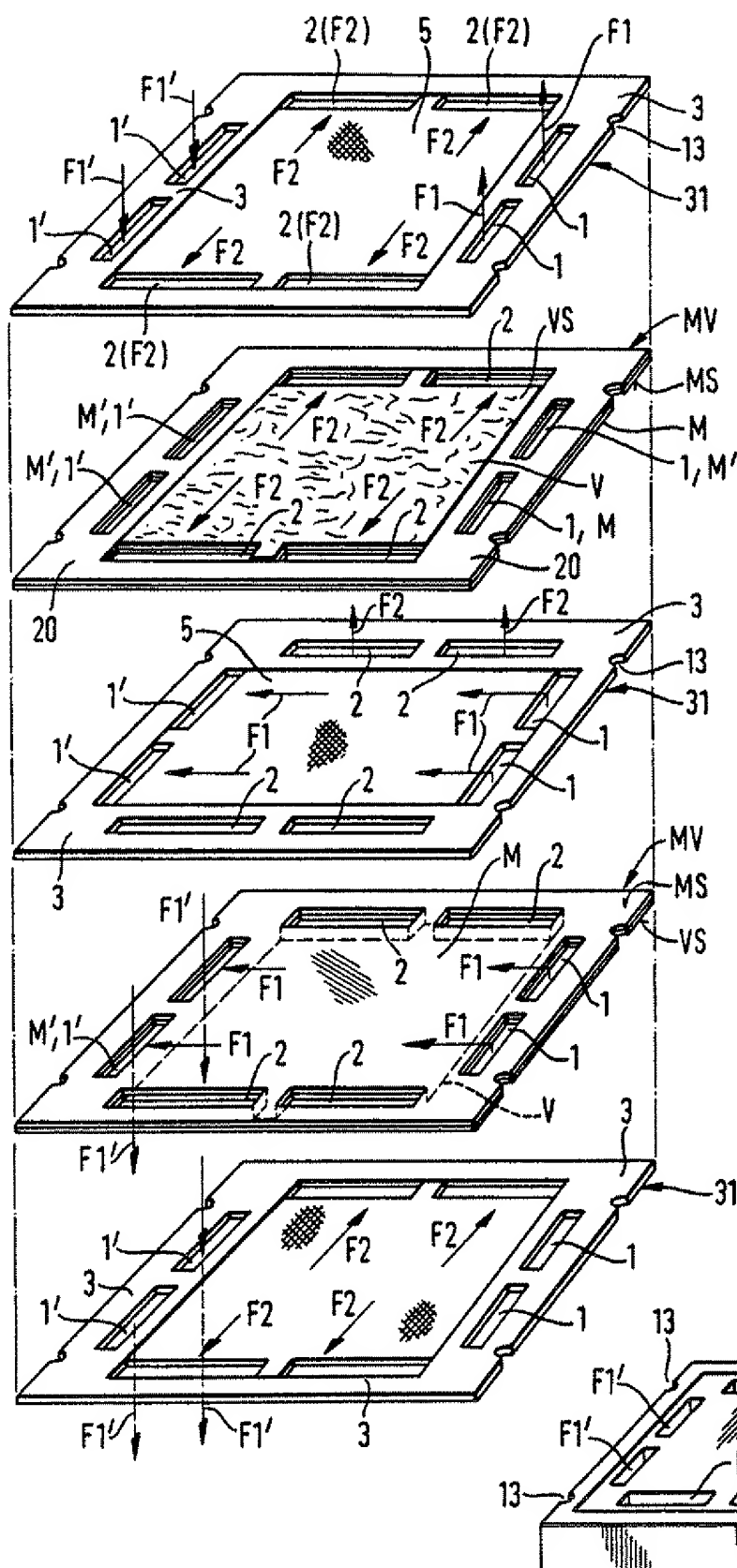
**Fig. 4.**



**Fig. 5**

**Fig. 5A**



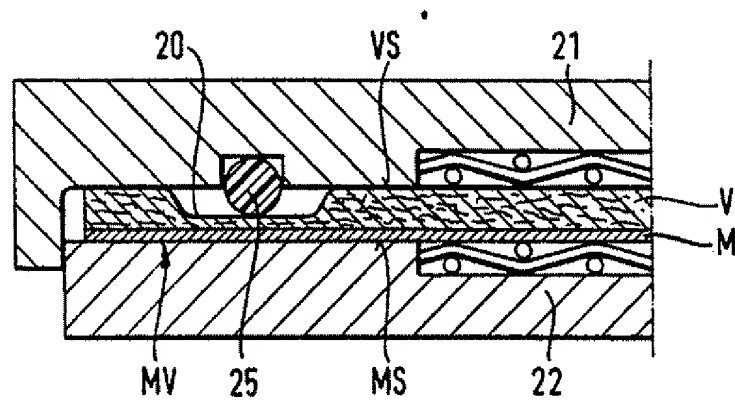


**Fig. 6**

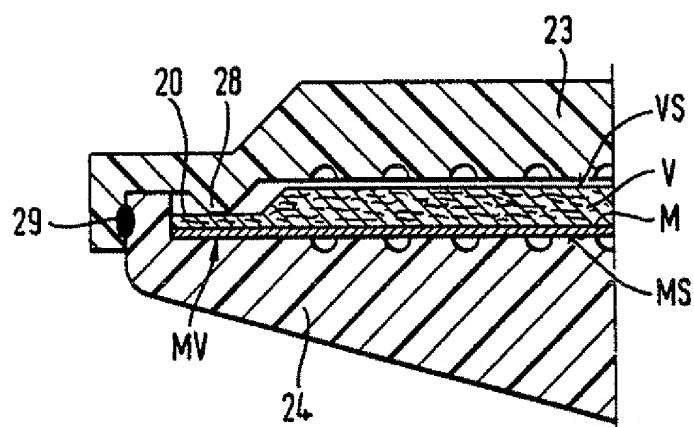
**Fig. 6A**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



German Patent No. 34 48 391 C2

---

Job No.: 549-113687

Ref.: Pall/440490

Translated from German by the McElroy Translation Company

800-531-9977

[customerservice@mcelroytranslation.com](mailto:customerservice@mcelroytranslation.com)

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE  
PATENT NO.: 34 48 391 C2

Int. Cl. <sup>5</sup> :	B 01 D 63/08
Filing No:	P 34 48 391.8-41
Filing Date:	November 12, 1984
Laid-Open to Public Inspection:	May 30, 1985
Domestic Priority	
Date:	November 15, 1983
Country:	Germany
Number:	83 32 781.9
Publication Date of the Patent Grant:	November 21, 1991

SEPARATION ELEMENT CONSISTING OF A FLAT, MEMBRANE-LIKE, MICROPOROUS  
FILTER BLANK

Inventors:	Hans-Weddo Schmidt, 3414 Hardeggen; Ulrich Grummert, 3400 Göttingen (Germany)
Patent Holder:	Sartorius AG, 3400 Göttingen (Germany)
Division from:	P 34 41 249.2
For the evaluation of patentability in publications taken into consideration:	DE 29 20 253 A1
Opposition may be submitted within 3 months after public announcement of the patent grant.	

Description

The invention concerns a separation element consisting of a flat, membrane-like, microscopic filter blank, in accordance with the preamble of the main claim, as it is known according to DE-OS 29 20 253. The flat microscopic filter blank, described therein, in the form

of an anisotropic ultrafiltration membrane, is supported on the filtrate side by a paper-like nonwoven-type carrier material, and this in turn is once again supported by a plastic wire mesh. For the guiding of the fluid, this membrane element has several circular openings distributed over the circumference which are surrounded by sealing elements formed from synthetic resin introduced into the filter matrix, the nonwoven matrix, and the mesh matrix and which [bind] the individual layers with one another.

This type of sealing is relatively expensive and susceptible to disturbances and requires a coordination between the sealing composition and the different membrane, carrier, and grid materials.

The goal of the invention is therefore a separation element of the type of construction described in the beginning to create an improved sealing and an improved support of sensitive membrane elements.

This goal is attained by the feature given in the main claim. Refinements are placed under protection in the subclaims.

The fact that the microporous membrane is equipped with an integrated supporting nonwoven allows the membrane to have a greater mechanical stability, and as a result of the thermal and/or chemical compressing of the draining nonwoven structure in the area of the regions to be sealed, the mechanical strength, on the one hand, is retained even in the area of the sealing regions and on the other hand, a sealing structure which can be controlled in accordance with size and width is created by the compression of the matrix structure of the nonwoven.

The inventive concept is explained in more detail with the aid of the appended drawing in several embodiment examples. The figures show the following:

Figure 1, a perspective top view of the nonwoven side of a membrane element, consisting of a microporous membrane with an integrated supporting nonwoven, which is constructed regionally to form a sealing structure;

Figure 2, a vertical section through the boundary area of several blanks according to the cutting line XIV in Figure 6;

Figure 3, a cross section according to line XV-XV in Figure 1;

Figure 4, a cross section according to line XVI-XVI in Figure 1;

Figure 5, a blow-up drawing of stacked blanks with circular and slit openings and membrane-nonwoven blanks according to Figure 1;

Figure 5A, a cassette module in perspective;

Figure 6, a corresponding, preferred variant with slit openings and blanks with a crosswise overflow, in accordance with Figures 1, 2;

Figure 6A, a cassette module in perspective;

Figure 7, a detailed section through a filter housing made of steel with a sealing structure of a filter element, in accordance with Figure 1, adapted to the O-ring sealing; and

Figure 8, a detailed section through a filter housing made of plastic, with a sealing structure of a filter element, adapted to the clamping lug of the housing parts, in accordance with Figure 1.

In accordance with Figure 1, the separation medium MV consists of a microporous membrane M, for example, made of polysulfone or cellulose triacetate, on the murky side (built up, symmetrically or asymmetrically, in the selective pore structure) and a support nonwoven V, on the filtrate side, integrated permanently with it. This support nonwoven V is made of a plastic nonwoven, for example, polypropylene, has a draining effect, and increases the mechanical strength of the separation medium as a whole. In accordance with the invention, the nonwoven structure, which in fact has a draining effect, is compressed to a sealing structure by a thermal and/or chemical effect in the regions of the separation membrane which are to be sealed, so that in connection with housing or auxiliary elements, O-ring sealing 25, clamping lugs 28, sealings 3, spacers 30, 31, fluid-tight connections can be produced so that the fluid F1, F1', and F2 can properly only selectively pass through the separation medium or be conducted into the openings M', 1, 1', 2.

In accordance with Figures 1, 2, 3, the boundary range is also equipped with a sealing structure 20, so that the individual blanks MV and 30, 31 are sealed off in all areas to be sealed off alone through the contact pressure of the housing parts 8, in accordance with Figure 2, and 21, 22, according to Figure 7. If a permanent connection of several blanks MV and 30, 31 to a cassette through the surrounding extrusion with a sealing 4' of the stacked and pressed blanks is provided, then the boundary formation is advantageously constructed as in Figure 4--that is, the nonwoven structure is obtained in the boundary area, so that the boundary sealing 4' (Figures 5A, 6A) adheres better to the blanks.

Figure 2 shows, moreover, the blanks MV and 31, still unpressed--that is, not yet sealed with respect to one another. With blanks of the spacers 31, the sealing 3 ends flush in the grid thickness of the grid 5. Depending on the nonwoven thickness, these spacers 31 may be combined with a sealing composition 3, protruding slightly on one or both sides.

Figures 5, 5a show variants in the arrangement and formation of the openings--combined here in the shape of round holes 1', 2 and slits 1. The slits 1 are arranged transverse to the individual flow direction of the pertinent fluids. The grid structure on both sides of the stack is preferably covered by a fluid-tight protective film 11, which is bound into the sealing composition 4' on the boundary side and has a pinhole image, which corresponds to the openings 1, 1', 2. The protective film 11 prevents penetration of dirt particles into the upper fabric sections during the handling of the cassette module. Guide grooves 13 for nondepicted tension bolts

arranged on the boundary sealing 4' facilitate the insertion and adjustment of the cassette module between the end plates and the stacks of the congruent blanks MV, 30.

The unpressed nonwoven V has, for example, a thickness of 220  $\mu\text{m}$  and the microporous membrane, a thickness of 60  $\mu\text{m}$ . In the embodiment according to Figure 20 [sic], the separation element MV is clamped between two housing parts 23 and 24 made of plastic and is sealed off with the clamping lug 28, and both housing parts 23, 24 are welded on the boundary side at 29, as is common with small filters according to the state of the art. The separation medium MV can also be constructed with an ultrafiltration membrane M with a cut off of  $\geq 5000$  Daltons, whose membrane structure faces the murky side, and the integrated supporting nonwoven (V), the filtrate side, and has a layer thickness of  $\leq 300$   $\mu\text{m}$ .

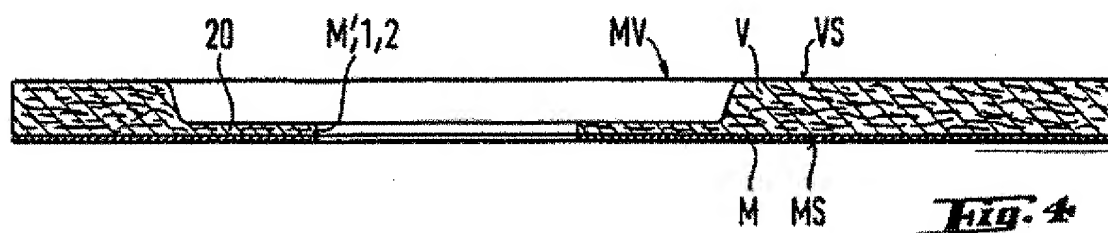
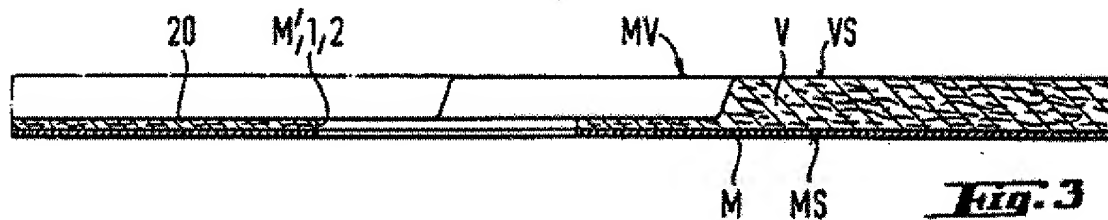
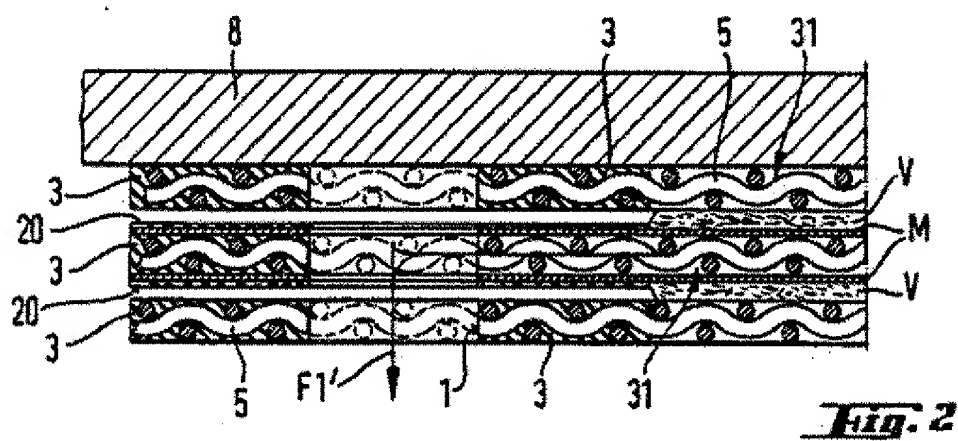
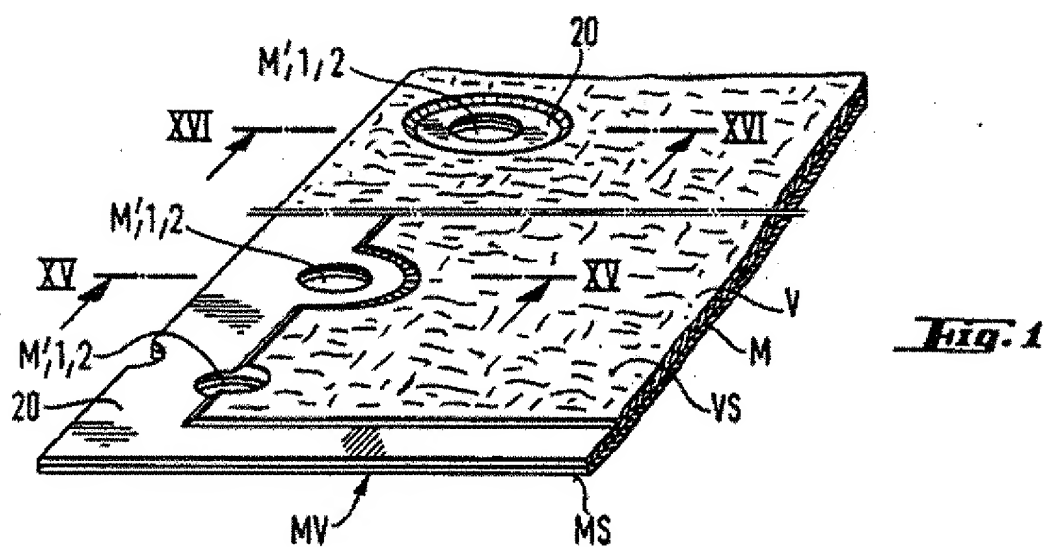
By means of the sealing formation, in accordance with the invention, all commercial filter membranes can be used with different pore sizes or cut offs, since the sealings do not have to be connected in a sealing manner with the filter elements M, M' with adhesion or welding methods, but rather their effect unfolds as a pressing sealing.

The usage field of the filter elements, in accordance with the invention, extends to the treatment (separation) of organic liquids with the following components: pigments, metal hydroxides, colloiddally distributed metals, ceramics, particles, fines, emulsified oils, gasoline-water mixtures, prefiltration with reverse-osmosis units, sterile filtration of wine and other beverages, microfiltration, filtration of blood, oxygen-enrichment of blood, separation of milk components, cell separation. The selection of the needed membranes is oriented according to the aforementioned usage purposes.

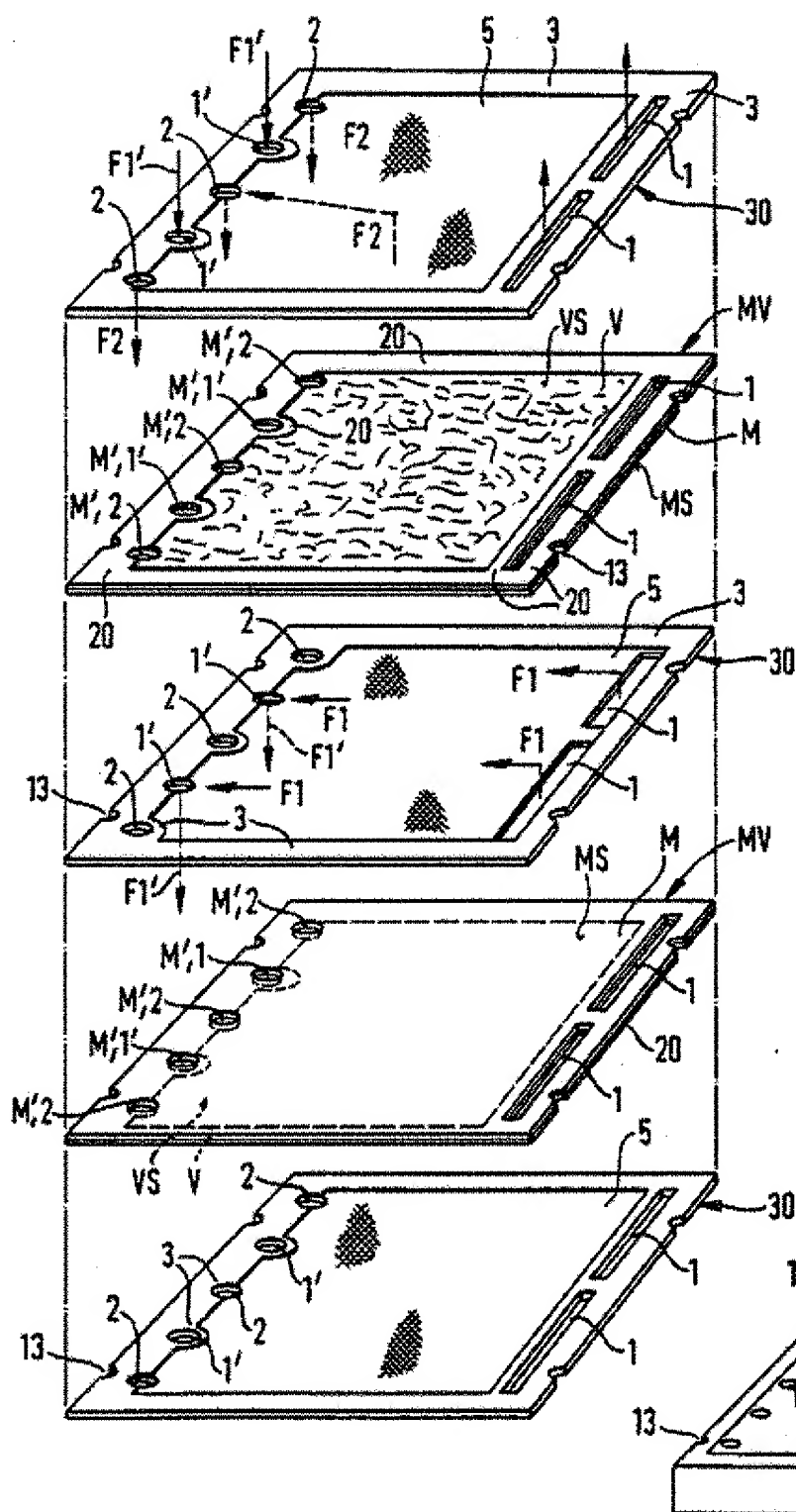
### Claims

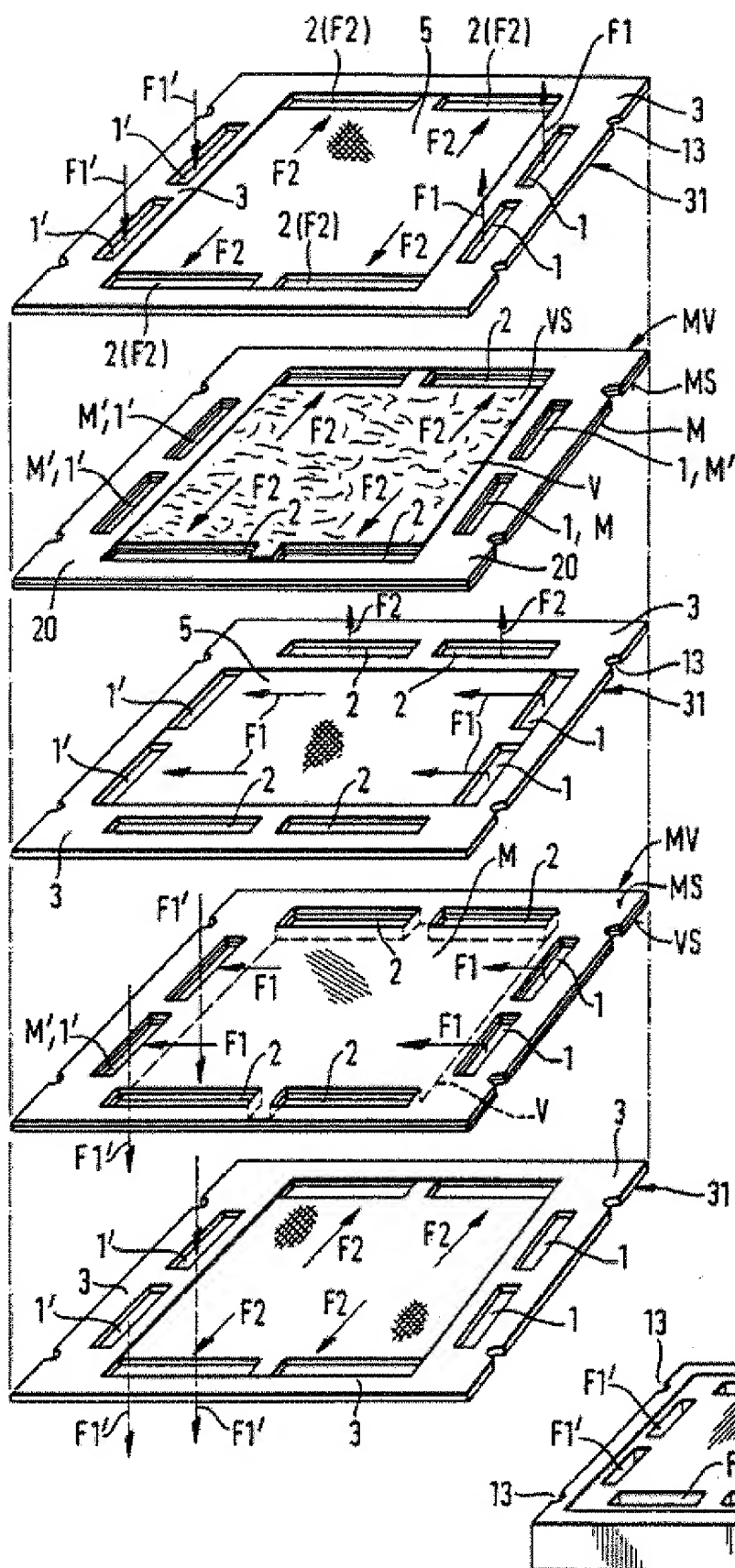
1. Separation element consisting of a flat, membrane-like, microporous filter blank, whose edges are clamped in a sealing manner between the housing parts of a surrounding housing or between housing auxiliary parts, for the formation of a selectively permeable separation wall for two fluids, characterized in that the flat microporous filter blank (M) is coated at least on one side with a supporting nonwoven (V) with drainage effect, permanently integrated with the membrane structure, and the draining nonwoven structure is compressed thermally and/or chemically to a sealing structure (20) to assume the sealing function in the area of the regions to be sealed off by means of a clamping effect.
2. Separation element according to Claim 1, characterized in that the supporting nonwoven is formed from a plastic nonwoven, such as a polypropylene nonwoven.
3. Separation element according to Claims 1 and 2, characterized in that the separation medium (MV) is formed by an ultrafiltration membrane with a cut off of  $\geq 5000$  Daltons, whose

membrane structure faces the murky side, and its integrated supporting nonwoven (V) the filtrate side, and which has a layer thickness of  $\leq 300 \mu\text{m}$ .



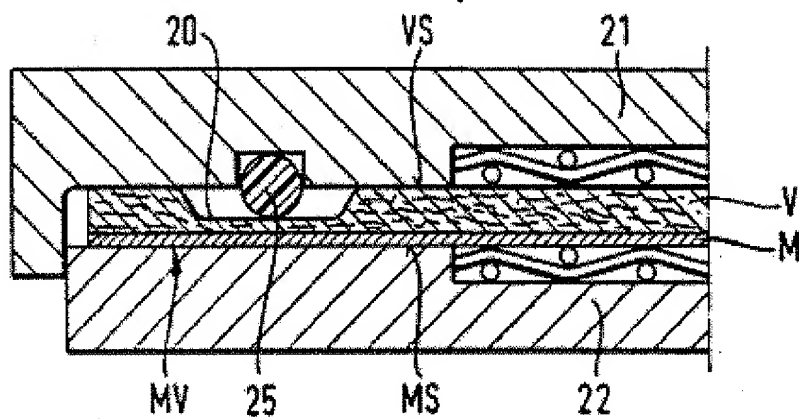


**Fig. 5****Fig. 5A**



**Fig. 6**

**Fig. 6A**

***Fig. 7******Fig. 8***